

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-188757

(43)Date of publication of application : 23.07.1996

(51)Int.Cl.

C09J 7/02
C09J 7/02
C09J 7/02
C09J 7/02
C09J 7/02
C09J 7/02
C09J 7/02
C09J 7/02
C09J 7/02
H01L 21/301

(21)Application number : 07-003676

(71)Applicant : SUMITOMO BAKELITE CO LTD
MODERN PLAST KOGYO KK

(22)Date of filing : 13.01.1995

(72)Inventor : YAMAGISHI TOSHIMASA
NAGAKI KOJI

(54) ADHESIVE SHEET FOR SEMICONDUCTOR WAFER PROCESSING

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a sheet without a local stress concentration at a pickup because of having excellent extensibility, sufficient stress-relaxing property, and exhibiting invariant adhering force to a semiconductor wafer before and after irradiation of ultraviolet rays and/or radioactive rays even exposed to heat or a fluorescent light for a long time.

CONSTITUTION: In a sheet comprising a base material having a transmitting property to ultraviolet rays and radioactive rays and an adhesive layer curing by polymerization with ultraviolet rays or radioactive rays, the base material has properties of $800\text{g/cm} \leq \text{stress at 25\% elongation} < 1600\text{ g/cm}$ and $200\text{ g/cm} \leq \text{residual stress after 60sec} < 400\text{g/cm}$, and the adhesive layer contains 0.05-15 pts.wt. of a curing agent, 30-150 pts.wt. of multifunctional urethane acrylate-based oligomer, 0.03-22.5 pts.wt. of a photopolymerization initiator and 1-30 pts.wt. of an adhesion-giving resin to obtain an adhesive sheet for a semiconductor wafer processing.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-188757

(43) 公開日 平成8年(1996)7月23日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 9 J 7/02	J L E J H R J H T J H U			
			H 0 1 L 21/ 78	M
			審査請求 未請求 請求項の数5	OL (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-3676

(22) 出願日 平成7年(1995)1月13日

(71) 出願人 000002141

住友ベークライト株式会社
東京都品川区東品川2丁目5番8号

(71) 出願人 000114558

モダン・プラスチック工業株式会社
東京都板橋区本町23番23号

(72) 発明者 山岸 利正

東京都港区芝浦3丁目17番12号 モダン・
プラスチック工業株式会社内

(72) 発明者 長木 浩司

東京都千代田区内幸町1丁目2番2号 住
友ベークライト株式会社内

(54) 【発明の名称】 半導体ウエハ加工用粘着シート

(57) 【要約】 (修正有)

【構成】紫外線、放射線に対し透過性を有する基材と、紫外線、放射線により重合硬化反応する粘着剤層とを備えるシートにおいて、該基材が25%伸長した時に800g/cm以上1600g/cm未満の伸び応力と60秒後の残留応力が200g/cm以上400g/cm未満の特性を持ち、更に該粘着剤層がアクリル系ポリマー100重量部に対して、架橋剤0.05~15重量部、多官能ウレタンアクリレート系オリゴマー30~150重量部、光重合開始剤0.03~22.5重量部及び粘着付与樹脂1~30重量部とを含有する半導体ウエハ加工用粘着シート。

【効果】延伸性に優れ、十分な応力緩和性を持つため、ピックアップ時に局所的な応力の集中が無く、更に、半導体ウエハに対して、熱あるいは蛍光灯下に長時間暴露されても紫外線及び/又は放射線の照射前後における粘着力の変化がない。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 紫外線及び／又は放射線に対し透過性を有する基材と、紫外線及び／又は放射線により重合硬化反応する粘着剤層とを備えるシートにおいて、該粘着剤層が、アクリル系ポリマー 100 重量部に対して、架橋剤 0.05～15 重量部、多官能ウレタンアクリレート系オリゴマー 30～150 重量部、光重合開始剤 0.03～22.5 重量部及び粘着付与樹脂 1～30 重量部とを含有することを特徴とする半導体ウエハ加工用粘着シート。

【請求項 2】 基材が、25%伸長した時に 800 g/cm 以上 1600 g/cm 未満の伸び応力と 60 秒後の残留応力が 200 g/cm 以上 400 g/cm 未満の特性を持ち、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリウレタン、エチレン酢酸ビニル共重合体、エチレン-オクテン共重合体、エチレン-ヘキセン共重合体、エチレン-ブテン共重合体又はエチレン-プロピレン-ブテン共重合体である請求項 1 記載の半導体ウエハ加工用粘着シート。

【請求項 3】 アクリル系ポリマーが、アクリル酸、メタクリル酸もしくはそのエステルからなるポリマー、アクリル酸、メタクリル酸もしくはそのエステルと酢酸ビニルとの共重合体であって、分子量 200000～800000 である請求項 1 又は 2 記載の半導体ウエハ加工用粘着シート。

【請求項 4】 多官能ウレタンアクリレート系オリゴマーが、分子量 15000～50000 で、硬化後の体積収縮率が 5～15% 及び硬化後の破断伸度が 25% 以上である請求項 1、2 又は 3 記載の半導体ウエハ加工用粘着シート。

【請求項 5】 粘着付与樹脂が、分子量 500～1500、軟化点 75℃ 以上で、且つ脂肪族：芳香族のモル比が 2：8 から 8：2 の範囲の脂肪族芳香族共重合系石油樹脂である請求項 1、2、3 又は 4 記載の半導体ウエハ加工用粘着シート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、基材と粘着剤層とを備える半導体ウエハ加工用粘着シートに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、半導体ウエハに貼着し、ダイシング、エキスパンディング等を行い、次いで該半導体ウエハをピックアップすると同時にマウンティングする際に用いる半導体ウエハ加工用シートとして、紫外線及び／又は放射線に対し透過性を有する基材上に、紫外線及び／又は放射線により重合硬化反応する粘着剤層が塗布された粘着シートを用い、ダイシング後に紫外線及び／又は放射線を該粘着剤層に照射し、該粘着剤層を重合硬化反応させ、粘着力を低下せしめて半導体ウエハ（チップ）

をピックアップする方法が知られている。具体的には例えば、特開昭 60-196956 号公報又は特開昭 60-223139 号公報には、粘着剤層を構成する光重合性化合物として、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、オリゴエステルアクリレート等の分子内に紫外線及び／又は放射線重合性炭素-炭素二重結合を少なくとも 2 個以上有するアクリル樹脂系化合物を用いることが提案されている。しかしながら、前記各々の化合物を用いた粘着剤層では、重合反応に富むあまり、粘着シートの輸送中にかかる熱（温度）、あるいは通常の半導体ウエハ加工の作業環境である蛍光灯下に長時間暴露されると、ウエハに対する粘着力が低下し、ダイシング時にチップ飛びが生じたり、更には紫外線及び／又は放射線照射後の粘着力低下が十分ではないために、チップのピックアップが困難になるという欠点がある。

【0003】 また特開昭 62-153376 号公報には、分子量 3000～10000 程度の多官能ウレタンアクリレート系オリゴマーを使用することが提案されているが、このような範囲の分子量を持つ多官能ウレタンアクリレート系オリゴマーを使用した粘着剤層では、特に蛍光灯下に長時間暴露されると粘着力が低下するという欠点がある。このような蛍光灯下や熱（温度）に長時間暴露されても安定な粘着物性を保たせるため、特開平 6-49420 号公報には、分子量 15000～50000 の多官能ウレタンアクリレート系オリゴマーと可塑剤と光重合開始剤とを必須成分として含有する粘着剤層が提案されているが、可塑剤を必須成分として含有した場合、可塑剤の種類及び／又は添加量によっては、粘着剤層の凝集力や紫外線及び／又は放射線照射前後の粘着力のバランスが好適に保てなくなる場合があり、好ましくはない。

【0004】 ところで、ウエハ加工用粘着シートをアルミリング等の専用治具に貼着し、更にウエハを貼着した後、ダイシング、紫外線及び／又は放射線照射を行ったウエハ加工用粘着シート上のチップをピックアップするには、ウエハ加工用粘着シートを放射状にエキスパンディング（拡大）し、チップ間を一定間隔に広げた後、チップをニードル等で突き上げると共に、真空コレット、エアピンセット等で吸着する方法等によりピックアップする方法が一般的である。この際、ピックアップ性を良好にするためには、各チップ間の間隔が充分に開き、更に X-Y 方向の間隔が均一に整列していることが望ましい。また、チップをニードル等で突き上げると共に、真空コレット、エアピンセット等で吸着ピックアップする際に、エキスパンディング後の残留応力が、ピックアップ箇所に集中し、チップをピックアップできなかったり、周囲の整列しているチップの乱れや飛散が発生する場合がある。このためエキスパンディング時に発生した

応力をピックアップ時まで必要充分に緩和させる必要がある。このように、X-Y方向の間隔を均一に保ったり、エキスパンディング時に発生した応力を十分に緩和させるためには、使用する基材フィルムの伸び応力や残留応力を規定する必要がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、半導体ウエハに対して優れた粘着力を有し、かつ熱（温度）や蛍光灯下に長時間暴露されても安定な粘着物性を保ち、エキスパンディング後のチップ整列性に優れ、ピックアップ時のピックアップ性に優れた半導体ウエハ加工用粘着シートを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、紫外線及び／又は放射線に対し透過性を有する基材と、紫外線及び／又は放射線により重合硬化反応する粘着剤層とを備えるシートにおいて、該粘着剤層が、アクリル系ポリマー100重量部に対して、架橋剤0.05～15重量部、多官能ウレタンアクリレート系オリゴマー30～150重量部、光重合開始剤0.03～22.5重量部及び粘着付与樹脂1～30重量部とを含有することを特徴とする半導体ウエハ加工用粘着シートであり、好ましくは、基材が、25%伸長した時に800g/cm以上1600g/cm未満の伸び応力と60秒後の残留応力が200g/cm以上400g/cm未満の特性を持ち、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリウレタン、エチレン酢酸ビニル共重合体、エチレン-オクテン共重合体、エチレン-ヘキセン共重合体、エチレン-ブテン共重合体又はエチレン-プロピレン-ブテン共重合体であり、アクリル系ポリマーが、アクリル酸、メタクリル酸もしくはそのエステルからなるポリマー、アクリル酸、メタクリル酸もしくはそのエステルと酢酸ビニルとの共重合体であって、分子量200000～800000であり、多官能ウレタンアクリレート系オリゴマーが、分子量15000～50000で、硬化後の体積収縮率が5～15%及び硬化後の破断伸度が25%以上であり、粘着付与樹脂が、分子量500～1500、軟化点75℃以上で、且つ脂肪族：芳香族のモル比が2：8から8：2の範囲の脂肪族芳香族共重合系石油樹脂である半導体ウエハ加工用粘着シートである。

【0007】以下本発明を更に詳細に説明する。本発明の半導体ウエハ加工用シートは、特定の特性を持つ基材と粘着剤層を備え、該粘着剤層がベースポリマーと架橋剤、多官能ウレタンアクリレート系オリゴマーと光重合開始剤及び粘着付与樹脂とを必須成分として含有していることを特徴とする。本発明において用いる基材は、紫外線及び／又は放射線に対し透過性を有し、25%伸長した時の伸び応力が800g/cm以上1600g/cm未満で、且つ60秒後に測定した残留応力が200g

/cm以上400g/cm未満の特性を有していれば特に限定されるものではなく、例えばポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリウレタン、エチレン酢酸ビニル共重合体、エチレン-オクテン共重合体、エチレン-ヘキセン共重合体、エチレン-ブテン共重合体又はエチレン-プロピレン-ブテン共重合体等のプラスチックフィルム等を挙げることができ、粘着剤層との接着力が乏しい場合は、基材フィルムの表面にコロナ処理を施せばよい。該基材の厚さは、通常25～250μm程度が好ましいが、前記伸び応力特性を有する範囲であれば、特に該範囲に限定されるものではない。

【0008】該基材の25%伸長時の伸び応力及び60秒後の残留応力は次のように測定される。15mm×150mmのサンプルを作成し、チャック間距離が100mmとなるように引張試験機に取り付け、300mm/minの速度で25mm伸長させた時の最大応力を25%伸び応力とし、そのままの状態60秒間放置した後の応力を残留応力とする。25%伸び応力は、800g/cm以上1600g/cm未満が好ましく、特に好ましくは1000g/cm以上1400g/cm未満である。25%伸び応力が800g/cm未満の場合は、非常に伸びやすい基材となり、ウエハを貼着すると弛みが発生したり、エキスパンディング後のチップ整列性が不均一になり好ましくない。また、25%伸び応力が1600g/cm以上の場合は、逆に伸び難くなり、エキスパンディング後のチップ間隔が充分に確保されない恐れがあり好ましくない。60秒後の残留応力は、200g/cm以上400g/cm未満が好ましく、特に好ましくは250g/cm以上350g/cm未満である。残留応力が400g/cm以上の場合は、ピックアップ時に残留応力がピックアップ箇所に集中し、チップをピックアップできなかつたり、周囲のチップの乱れや飛散が発生する恐れがあり好ましくない。また、残留応力が200g/cm未満の場合は、エキスパンディング後の基材に張りが無くなり、貼着されたウエハの自重で弛みが発生する恐れがあり好ましくない。

【0009】本発明において、前記基材上に設けられる粘着剤層は、紫外線及び／又は放射線により重合硬化反応を起こし、かつ前記必須成分を含有しておればよい。該粘着剤は、特定分子量、特定の硬化後の体積収縮率及び破断伸度を有する多官能ウレタンアクリレート系オリゴマーを含有するので、蛍光灯下に長時間暴露されても粘着力の低下がほとんどなく、しかも半導体ウエハを貼着後、紫外線及び／又は放射線を照射することにより体積収縮を伴った重合反応により硬化し、塑性流動性が低下するので粘着力が低下し、チップのピックアップを容易に行うことができる。更に硬化後も一定以上の破断伸度を有しているので、エキスパンディング時に粘着剤層の割れを防止でき、チップ間隔の整列性を均一に保つこ

とができる。また、該粘着剤層中に粘着付与樹脂を含有しているため、適当な凝集力を保ち、ダイシング時にチップ飛びが発生したり、エキスパンディング時に凝集力の不足から固定用アルミリングより粘着シートが脱落したり、チップのピックアップ時にチップの整列性が乱れたりすることがない。前記アクリル系ポリマーは粘着剤層のベースポリマーとして用いられるが、具体的にはアクリル酸、メタクリル酸及びそれらのエステルからなるポリマー、アクリル酸、メタクリル酸及びそれらのエステルと共重合可能な不飽和単量体、例えば酢酸ビニル、スチレン、アクリロニトリルなどとの共重合体である。

(メタ)アクリル酸エステルの例としては(メタ)アクリル酸メチル、(メタ)アクリル酸エチル、(メタ)アクリル酸ブチル、(メタ)アクリル酸イソブチル、(メタ)アクリル酸プロピル、(メタ)アクリル酸イソプロピル、(メタ)アクリル酸シクロヘキシル、(メタ)アクリル酸2-エチルヘキシル、(メタ)アクリル酸ノニル、(メタ)アクリル酸グリシジルなどのモノマーを挙げることができる。なお、アクリル系ポリマー中には、架橋剤との反応点(架橋点)となるCOOH基を有する

(メタ)アクリル酸もしくはOH基を有する(メタ)アクリル酸2-ヒドロキシエチルなどの反応性モノマーが1~5重量%有することが好ましく、その分子量は200000~800000であるのが好ましい。アクリル系ポリマーの分子量が200000未満であると粘着剤層の十分などの凝集力が保てずまた800000以上では重合時の溶液の粘度が高くなり過ぎ、事実上取扱いが困難となる。粘度を下げるため、溶剤を加えて希釈することも可能であるが大量の溶剤を必要とし、経済的でない。

【0010】本発明において用いる前記多官能ウレタンアクリレート系オリゴマーは、分子内に2個以上のアクリロイル基を有するウレタンアクリレート系オリゴマーで、ジイソシアネート、ポリオール及びヒドロキシ(メタ)アクリレート等により合成される化合物である。具体的には前記ジイソシアネートとしては、例えばトルエンジイソシアネート、ジフェニルメタンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、フェニレンジイソシアネート、ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート、ジメチルジフェニルジイソシアネート、キシレンジイソシアネート、テトラメチルキシレンジイソシアネート、ナフタレンジイソシアネート等を挙げることができる。前記ポリオールとしては、例えばエチレングリコール、プロピレングリコール、ブタンジオール、ヘキサジオール、ネオペンチルグリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ペンタンジオール、グリセリン、トリメチロールプロパン、トリメチロールエタン、ペンタエリスリトール等を挙げることができる。前記ヒドロキシ(メタ)アクリレートとしては、例えば2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒド

ロキシプロピル(メタ)アクリレート、グリシドールジ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート等を挙げることができる。

【0011】前記多官能ウレタンアクリレート系オリゴマーの分子量は、紫外線及び/又は放射線による硬化反応前には半導体ウエハに対して十分な粘着力を有し、硬化反応後には粘着力が低下し、半導体ウエハ(チップ)のピックアップを容易に行うことができ、しかも蛍光灯下に長時間暴露されても粘着力の低下が生じないようにするために、分子量15000~50000、好ましくは20000~40000で、硬化後の体積収縮率が5~15%及び硬化後の破断伸度が25%以上とする必要がある。分子量が15000未満の場合には粘度が低く、硬化反応前の粘着剤層に十分な凝集力を持たせることができず、エキスパンディング時にアルミリング等の専用治具から粘着シートが剥離、脱落する恐れがある。しかも蛍光灯下に長時間暴露されると粘着力が低下する。一方分子量が50000を超えると、粘度が高く取り扱いが困難となり、硬化反応前の粘着力が十分ではなく、また硬化反応後の粘着力の低下が十分でなくチップのピックアップが困難になる。硬化後の体積収縮率が5%未満では硬化反応に伴う粘着力の低下が十分ではなく、15%を越えると体積収縮率が大きすぎ硬化反応に伴い、チップと粘着剤層の間でずれを生じ、チップの脱落やチップ間隔の整列性を乱す原因となる。硬化後の破断伸度が25%未満ではエキスパンディング時、基材フィルムの伸長に粘着剤層が追従できず粘着剤層に割れが生じ、チップ間隔の整列性を均一に保てなくなる。前記多官能ウレタンアクリレート系オリゴマーを調製するには、例えば60~90℃に保持した反応槽で、まず前記ジイソシアネートとポリオールとを反応させ、反応が完了した後、ヒドロキシ(メタ)アクリレートを添加して更に反応させる方法等により得ることができる。前記多官能ウレタンアクリレート系オリゴマーの配合割合は、前記アクリル系ポリマー100重量部に対して、30~150重量部、特に50~100重量部の範囲であることが好ましい。この際、多官能ウレタンアクリレート系オリゴマーの配合割合が30重量部未満の場合には硬化反応前の粘着力が十分でなく、かつ硬化反応後の粘着力の低下が不十分であり、150重量部を超える場合には硬化反応前の粘着剤層の凝集力が低下し好ましくない。

【0012】本発明において用いる前記光重合開始剤は、紫外線を照射することにより励起、活性化してラジカルを生成し、前記多官能ウレタンアクリレート系オリゴマーをラジカル重合により硬化させる作用を有する。具体的には、例えば4-フェノキシジクロロアセトフェノン、4-tert-ブチルジクロロアセトフェノン、ジエトキシアセトフェノン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-

10

20

30

40

50

1-オン、1-(4-ドデシルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン、4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル(2-ヒドロキシ-2-プロピル)ケトン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノプロパン-1等のアセトフェノン系光重合開始剤、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン等のベンゾイン系光重合開始剤、ベンゾフェノン、ベンゾイル安息香酸、ベンゾイル安息香酸メチル、4-フェニルベンゾフェノン、ヒドロキシベンゾフェノン、4-ベンゾイル-4'-メチルジフェニルサルファイド、3,3'-ジメチル-4-メトキシベンゾフェノン等のベンゾフェノン系光重合開始剤、チオキサントン、2-クロロチオキサントン、2-メチルチオキサントン、2,4-ジメチルチオキサントン、イソプロピルチオキサントン、2,4-ジクロロチオキサントン、2,4-ジエチルチオキサントン、2,4-ジイソプロピルチオキサントン等のチオキサントン系光重合開始剤、 α -アシロキシムエステル、アシルホスフィンオキサイド、メチルフェニルグリオキシレート、ベンジル、カンファーキノン、ジベンゾスベロン、2-エチルアントラキノ、4',4"-ジエチルイソフタロフェノン等の特殊光重合開始剤などを挙げるができる。前記光重合開始剤の配合割合は、前記多官能ウレタンアクリレート系オリゴマー100重量部に対して、0.1重量部以上15重量部未満(即ちアクリル系ポリマー100重量部に対しては、0.03~22.5重量部)特に0.5重量部以上10重量部未満(即ちアクリル系ポリマー100重量部に対しては、0.15~15重量部)の範囲であるのが好ましい。光重合開始剤の配合割合が0.1重量部未満の場合には、紫外線及び/又は放射線照射における多官能ウレタンアクリレート系オリゴマーに対する硬化作用が乏しくなり、粘着力の低下が不十分となるので好ましくなく、また15重量部以上の場合には過剰となり、熱あるいは蛍光灯下での安定性が悪くなり好ましくない。

【0013】本発明において、前記粘着剤層に、更に十分な凝集力を付与せしめるために、所望に応じて架橋剤を添加することもできる。該架橋剤は、アクリル系ポリマーを三次元架橋させ、粘着剤層に更に十分な凝集力を付与せしめることができる。該架橋剤としては、例えばポリイソシアネート化合物、ポリグリシジル化合物、アジジン化合物、メラミン化合物、多価金属キレート化合物等の公知のものが使用できる。前記架橋剤を添加する際の配合割合は、アクリル系ポリマー100重量部に対して0.05重量部以上15重量部未満、特に0.1重量部以上12重量部未満の範囲であるのが好ましい。架橋剤の配合割合が0.05重量部未満の場合には、架

橋剤を添加した効果が得られず、また15重量部以上の場合には過剰となり粘着剤層中に遊離残存し、ウエハ(チップ)を汚染する原因となり好ましくない。

【0014】更に、紫外線及び/又は放射線照射前後の粘着力及び凝集力のバランスを好適に保つため、前記粘着剤層に粘着付与樹脂を添加する。該粘着付与樹脂としては、ロジン樹脂、ロジンエステル樹脂、テルペン樹脂、テルペンフェノール樹脂、フェノール樹脂、キシレン樹脂、クマロン樹脂、クマロンインデン樹脂、スチレン樹脂、脂肪族系石油樹脂、芳香族系石油樹脂、脂肪族芳香族共重合系石油樹脂、脂環族系炭化水素樹脂、及びこれらの変性品、誘導体、水素添加品等があげられるが、特に限定されるものではなく、アクリル系ポリマーとの相溶性を勘案して適宜選択することができる。ところで、本発明ではベースポリマーとしてアクリル系ポリマーを用いているが、粘着付与樹脂として脂肪族芳香族共重合系石油樹脂を選択することにより紫外線及び/又は放射線照射前後の粘着力及び凝集力のバランスが最も好適に保たれることを見いだした。アクリル系ポリマーに対しては脂肪族芳香族共重合系石油樹脂の脂肪族部分が非相溶であり、芳香族部分が相溶するため、ベースポリマー内で脂肪族芳香族共重合系石油樹脂がマイクロ相分離構造を形成すると考えられ、その結果、紫外線及び/又は放射線照射前後の粘着力及び凝集力のバランスが好適に保たれるものと推測される。

【0015】脂肪族芳香族共重合系石油樹脂における脂肪族はC₈留分の炭化水素を主体とするものからなり、また芳香族はベンゼン環を有するC₈留分の炭化水素を主体とするものからなり、脂肪族：芳香族のモル比が2：8から8：2の範囲であることが好ましく、この範囲から外れた場合は脂肪族系あるいは芳香族系それぞれ単独の性質が強く現れ、紫外線及び/又は放射線照射前後の粘着力及び凝集力のバランスが好適に保てなくなる。また、脂肪族芳香族共重合系石油樹脂の分子量は500~1500であり、軟化点は75℃以上であることが好ましく、それ未満では十分な凝集力が得られない。アクリル系ポリマーに対する脂肪族芳香族共重合系石油樹脂の添加部数は、アクリル系ポリマー100重量部に対し、1重量部以上30重量部未満が好ましく、特に5重量部以上20重量部未満であることがより好ましい。1重量部未満ではその添加効果に乏しく、30重量部以上では過剰となり、紫外線及び/又は放射線照射前の粘着力が低下し、更に照射後の粘着力が上昇するため好ましくない。なお、粘着剤層には若干量の可塑剤を添加してもよいが、可塑剤を添加した粘着剤層は十分な凝集力が得られず、また可塑剤の移行によりウエハ表面を汚染する恐れがあるため、可塑剤は極力添加しないほうが好ましい。

【0016】本発明において、前記粘着剤層の厚さは特に限定されるものではないが、5~35 μ m程度である

のが好ましい。本発明において、前記粘着剤層を前記基材上に形成し、半導体ウエハ加工用粘着シートを製造するには、粘着剤層を構成する成分をそのまま、または適当な有機溶剤により溶液化し、塗布又は散布等により基材上に塗工し、例えば80~100℃、30秒~10分間程度、加熱処理等により乾燥させることにより得ることができる。本発明の半導体ウエハ加工用粘着シートを使用するには、公知の方法で用いることができ、例えば半導体ウエハ加工用粘着シートを半導体ウエハに貼り付けて固定した後、回転丸刃で半導体ウエハを素子小片

【0017】

【実施例】以下本発明を実施例及び比較例により、更に詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

《実施例1》アクリル酸2-エチルヘキシル50重量部とアクリル酸ブチル10重量部、酢酸ビニル37重量部、メタアクリル酸2-ヒドロキシエチル3重量部とを共重合して得られた重量平均分子量500000の共重合体（アクリル系ポリマー）100重量部に対し、分子量が25000、硬化後の体積収縮率が10%、硬化後の破断伸度が50%の多官能ウレタンアクリレート系オリゴマー69重量部、光重合開始剤として2, 2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノンを多官能ウレタンアクリレート系オリゴマー100重量部に対して8.3重量部、軟化点100℃、脂肪族：芳香族のモル比が6：4から成る脂肪族芳香族共重合系石油樹脂をアクリル系ポリマー100重量部に対して14重量部、ポリイソシアネート系架橋剤をアクリル系ポリマー100重量部に対して7重量部を配合した粘着剤層となる樹脂溶液を、剥離処理した厚さ38μmのポリエステルフィルムに乾燥後の厚さが10μmになるように塗工し、80℃5分間乾燥した。その後、基材として25%伸び応力が1160g/cm、且つ60秒後の残留応力が295g/cmの特性を持つ80μmのポリ塩化ビニル（PVC）フィルムをラミネートし、半導体加工用粘着シートを作製した。得られた半導体加工用粘着シートを室温で7日以上熟成後、半導体ウエハに貼着し、回転丸刃を用いて切断（ダイシング）、エキスパンディング、ピックアップ試験を行うサンプルと、JIS Z-0237に準じて粘着力及び凝集力を測定するためのサンプルとを作製し、各項目の評価を行った。その結果を表1に示す。

【0018】《実施例2》実施例1で用いた多官能ウレタンアクリレート系オリゴマーの代わりに、分子量が40000、硬化後の体積収縮率が7%、硬化後の破断伸度が60%の多官能ウレタンアクリレート系オリゴマーを用いた以外は実施例1と同様の方法で試料を作製し、実施例1と同様の項目について試験した。その結果を表1に示す。

《実施例3》実施例1で用いた脂肪族芳香族共重合系石油樹脂の代わりに、軟化点90℃、脂肪族：芳香族のモル比が7：3から成る脂肪族芳香族共重合系石油樹脂を配合した以外は実施例1と同様の方法で試料を作製し、実施例1と同様の項目について試験した。その結果を表1に示す。

《実施例4》実施例1で用いたポリ塩化ビニルフィルムの代わりに、25%伸び応力が1280g/cm、且つ60秒後の残留応力が310g/cmの特性を持つ80μmのエチレン酢酸ビニル共重合体（EVA）フィルムを用いた以外は実施例1と同様の方法で試料を作製し、実施例1と同様の項目について試験した。その結果を表1に示す。

《実施例5》実施例1で用いたポリ塩化ビニルフィルムの代わりに、25%伸び応力が1320g/cm、且つ60秒後の残留応力が330g/cmの特性を持つ80μmのポリプロピレン（PP）フィルムを用いた以外は実施例1と同様の方法で試料を作製し、実施例1と同様の項目について試験した。その結果を表1に示す。

【0019】《比較例1》実施例1で用いた多官能ウレタンアクリレート系オリゴマーの代わりに、分子量5000、硬化後の体積収縮率が12%、硬化後の破断伸度が45%の多官能ウレタンアクリレート系オリゴマーを用いた以外は実施例1と同様の方法で試料を作製し、実施例1と同様の項目について試験した。その結果を表2に示す。

《比較例2》実施例1で用いた多官能ウレタンアクリレート系オリゴマーの代わりに、分子量70000、硬化後の体積収縮率が11%、硬化後の破断伸度が49%の多官能ウレタンアクリレート系オリゴマーを用いた以外は実施例1と同様の方法で試料を作製し、実施例1と同様の項目について試験した。その結果を表2に示す。

《比較例3》実施例1で用いた多官能ウレタンアクリレート系オリゴマーの代わりに、分子量23000、硬化後の体積収縮率が2%、硬化後の破断伸度が52%の多官能ウレタンアクリレート系オリゴマーを用いた以外は実施例1と同様の方法で試料を作製し、実施例1と同様の項目について試験した。その結果を表2に示す。

《比較例4》実施例1で用いた脂肪族芳香族共重合系石油樹脂の代わりに、軟化点100℃、脂肪族：芳香族のモル比が1：9からなる脂肪族芳香族共重合系石油樹脂を配合した以外は実施例1と同様の方法で試料を作製し、実施例1と同様の項目について試験した。その結果

を表2に示す。

《比較例5》実施例1で用いた粘着剤層にジオクチルフタレートを用いた以外は実施例1と同様の方法で試料を作製し、実施例1と同様の項目について試験した。その結果を表2に示す。

【0020】《比較例6》実施例1で用いたポリ塩化ビニルフィルムの代わりに、25%伸び応力が640g/cm、且つ60秒後の残留応力が215g/cmの特性を持つ80μmのエチレン酢酸ビニル共重合体(EVA)フィルムを用いた以外は実施例1と同様の方法で試料を作製し、実施例1と同様の項目について試験した。その結果を表3に示す。

《比較例7》実施例1で用いたポリ塩化ビニルフィルムの代わりに、25%伸び応力が1840g/cm、且つ60秒後の残留応力が382g/cmの特性を持つ80μmのポリ塩化ビニルフィルムを用いた以外は実施例1と同様の方法で試料を作製し、実施例1と同様の項目について試験した。その結果を表3に示す。

《比較例8》実施例1で用いたポリ塩化ビニルフィルムの代わりに、25%伸び応力が1256g/cm、且つ60秒後の残留応力が561g/cmの特性を持つ80μmのポリエチレン(PE)フィルムを用いた以外は実施例1と同様の方法で試料を作製し、実施例1と同様の項目について試験した。その結果を表3に示す。

《比較例9》実施例1で用いたポリ塩化ビニルフィルムの代わりに、25%伸び応力が992g/cm、且つ60秒後の残留応力が153g/cmの特性を持つ80μmのポリ塩化ビニルフィルムを用いた以外は実施例1と同様の方法で試料を作製し、実施例1と同様の項目について試験した。その結果を表3に示す。

《比較例10》実施例1で用いたポリ塩化ビニルフィルムの代わりに、25%伸び応力が720g/cm、且つ60秒後の残留応力が456g/cmの特性を持つ80μmのポリプロピレン(PP)フィルムを用いた以外は実施例1と同様の方法で試料を作製し、実施例1と同様の項目について試験した。その結果を表3に示す。

【0021】尚、実施例及び比較例の評価は、以下の評価方法を用いた。

【ウエハ貼着適性】アルミリングに貼着した半導体加工用粘着シートに6インチウエハを貼着した後、粘着シートの弛み具合を目視観察した。弛みの認められないものを○(良好)、認められるものを×(不良)とする。

【ダイシング適性】貼着した6インチウエハを25μmのダイヤモンドブレードでシートへの切り込み量を20μmに設定し、3.1mm□のチップにフルカットした。この際、チップ飛びの有無を観察した。チップ飛びの無いものを○(良好)、チップ飛びするものを×(不良)とする。

【0022】ダイシング後、基材面より10cmの距離

から80W/cmの高圧水銀ランプを用いて15秒間紫外線を照射し、粘着剤層を硬化させた。その後室温まで冷却して次の評価を行った。

【エキスパンディング適性】専用治具を用いて、半導体加工用粘着シートを20mmのストロークで放射状に拡張した。この際の平均チップ間隔とX-Y方向のチップの間隔差を測定した。平均チップ間隔が1.0mm以上で、且つX-Y方向のチップ間隔差が0.1mm未満のものを○(良好)、それ以外のものを×(不良)とする。また、粘着シートの弛み具合を目視観察した。弛みの認められないものを○(良好)、認められるものを×(不良)とする。更に、アルミリングからの粘着シートの剥離、脱落の有無を目視観察した。剥離、脱落しないものを○(良好)、剥離、脱落するものを×(不良)とする。

【ピックアップ適性】基材下部より1.5mm間隔4本ニードルで1.04mm突き上げ、真空角錐コレットにより200個のチップをピックアップした時にピックアップ出来なかった個数を測定した。ピックアップミスのないものを○(良好)、あるものを×(不良)とする。また、ピックアップ箇所周囲のチップの乱れ、飛散を目視で観察した。乱れ、飛散が認められないものを○(良好)、乱れが認められるが飛散の認められないものを△(良)、乱れも飛散も認められるものを×(不良)とする。

【0023】[凝集力] 半導体加工用粘着シートから25mm×75mmの測定用シートを作成し、23℃×50%の環境下でステンレス板に接着面積が25mm×25mmになるように2kgのゴムロールを1往復させて圧着する。20分間放置した後、40℃の恒温槽に入れ、更に20分間後にせん断方向に1kgの荷重をかけ、5時間後の粘着シートのずれた距離または、落下までの時間を測定した。

【常態粘着力】半導体加工用粘着シートから25mm×250mmの測定用シートを作成し、23℃×50%の環境下でシリコンウエハに2kgのゴムロールを1往復させて圧着する。20分以上放置した後、300mm/minの引張速度で180°剥離を行い、紫外線照射前及び照射後の粘着力を測定した。

【促進粘着力】半導体加工用粘着シートを50℃×240時間環境下に放置した後、室温まで冷却し、前記と同様に紫外線照射前及び照射後の粘着力を測定した。

【蛍光灯下粘着力】半導体加工用粘着シートを500ルクスの蛍光灯下に240時間放置した後、前記と同様に紫外線照射前及び照射後の粘着力を測定した。

【総合評価】各項目中に一つでも×(不良)があるものを×(不良)、×(不良)がないものを○(良好)とする。

【0024】

【表1】

10

20

30

40

13
表1. 実施例の適性評価

		実 施 例				
		1	2	3	4	5
基材フィルムの種類 (25%伸び応力) (60秒後残留応力)		PVC 1160 295	PVC 1160 295	PVC 1160 295	EVA 1280 310	PP 1320 330
常 態	ウェハ貼着適性	○	○	○	○	○
	ダイシング適性	○	○	○	○	○
	エキスパンディング適性					
	チップ間隔	○	○	○	○	○
	シートの弛み具合	○	○	○	○	○
	アルミリングからの脱落	○	○	○	○	○
	ピックアップ適性					
	ピックアップミス (個)	0/200	0/200	0/200	0/200	0/200
		○	○	○	○	○
	周辺チップの乱れ・飛散	○	○	○	○	○
促 進 試 験	粘着力					
	照射前 (g/25mm)	257	272	256	254	250
	照射後 (g/25mm)	22	23	21	22	22
	凝集力	0.5mm	0.2mm	0.5mm	0.6mm	0.5mm
	40℃×1kg×1hr	のずれ	のずれ	のずれ	のずれ	のずれ
螢 光 灯 下	ダイシング適性	○	○	○	○	○
	ピックアップ適性					
	ピックアップミス (個)	0/200	0/200	0/200	0/200	0/200
		○	○	○	○	○
	周辺チップの乱れ・飛散	○	○	○	○	○
螢 光 灯 下	粘着力					
	照射前 (g/25mm)	239	267	234	244	254
	照射後 (g/25mm)	22	23	22	22	23
	ダイシング適性	○	○	○	○	○
	ピックアップ適性					
螢 光 灯 下	ピックアップミス (個)	0/200	0/200	0/200	0/200	0/200
		○	○	○	○	○
	周辺チップの乱れ・飛散	○	○	○	○	○
	粘着力					
	照射前 (g/25mm)	261	266	267	257	253
	照射後 (g/25mm)	24	23	23	23	22
総 合 評 価		○	○	○	○	○

*注：促進試験・・・50℃×240時間環境下に放置後の各種特性

螢光灯下・・・500ルクス×240時間環境下に放置後の各種特性

15
表2. 比較例1～5の適性評価 (粘着剤組成検討)

		比 較 例				
		1	2	3	4	5
基材フィルムの種類 (25%伸び応力) (60秒後残留応力)		PVC 1160 295	PVC 1160 295	PVC 1160 295	PVC 1160 295	PVC 1160 295
常 態	ウエハ貼着適性	○	○	○	○	○
	ダイシング適性	○	×	○	○	○
	エキスパンディング適性					
	チップ間隔	○	○	○	○	○
	シートの弛み具合	○	○	○	○	○
	アルミリングからの脱落	×	○	○	○	×
	ピックアップ適性					
	ピックアップミス (個)	0/200	127/200	153/200	78/200	0/200
		○	×	×	×	○
	周辺チップの乱れ・飛散	×	○	○	○	×
促 進 試 験	粘着力					
	照射前 (g/25mm)	497	124	256	259	250
	照射後 (g/25mm)	27	67	78	49	24
	凝集力	3240秒	2mm	0.5mm	0.5mm	1080秒
	40℃×1kg×1hr	落下	のずれ	のずれ	のずれ	落下
蛍 光 灯 下	ダイシング適性	×	×	○	○	×
	ピックアップ適性					
	ピックアップミス (個)	0/200	172/200	186/200	92/200	109/200
		○	×	×	×	×
	周辺チップの乱れ・飛散	×	×	○	○	×
蛍 光 灯 下	粘着力					
	照射前 (g/25mm)	116	108	234	240	143
	照射後 (g/25mm)	27	73	92	58	60
	ダイシング適性	×	×	○	○	×
	ピックアップ適性					
蛍 光 灯 下	ピックアップミス (個)	0/200	181/200	183/200	96/200	115/200
		○	×	×	×	×
	周辺チップの乱れ・飛散	×	○	○	×	×
	粘着力					
	照射前 (g/25mm)	121	95	267	243	101
	照射後 (g/25mm)	29	75	92	52	64
総 合 評 価		×	×	×	×	×

*注：促進試験・・・50℃×240時間環境下に放置後の各種特性

蛍光灯下・・・500ルクス×240時間環境下に放置後の各種特性

表3. 比較例6～10の適性評価(シート物性検討)

		比較例				
		6	7	8	9	10
基材フィルムの種類		EVA	PVC	PE	PVC	PP
(25%伸び応力)		640	1840	1258	992	720
(60秒後残留応力)		215	382	561	153	456
常態	ウエハ貼着適性	×	○	○	×	×
	ダイシング適性	○	○	○	○	○
	エキスパンディング適性					
	チップ間隔	○	×	○	○	○
	シートの弛み具合	×	○	○	×	×
	アルミリングからの脱落	○	○	○	○	○
	ピックアップ適性					
	ピックアップミス(個)	0/200	22/200	57/200	0/200	29/200
		○	×	×	○	×
	周辺チップの乱れ・飛散	○	×	×	×	×
促進試験	粘着力					
	照射前(g/25mm)	249	257	239	249	254
	照射後(g/25mm)	22	21	24	22	23
	凝集力	0.5mm	0.5mm	0.5mm	0.5mm	0.5mm
蛍光灯下	40℃×1kg×1hr	のずれ	のずれ	のずれ	のずれ	のずれ
	ダイシング適性	○	○	○	○	○
	ピックアップ適性					
	ピックアップミス(個)	0/200	32/200	52/200	0/200	30/200
蛍光灯下		○	×	×	○	×
	周辺チップの乱れ・飛散	○	×	×	×	×
	粘着力					
	照射前(g/25mm)	253	243	248	243	243
蛍光灯下	照射後(g/25mm)	22	22	23	22	23
	ダイシング適性	○	○	○	○	○
	ピックアップ適性					
	ピックアップミス(個)	0/200	24/200	71/200	0/200	31/200
蛍光灯下		○	×	×	○	×
	周辺チップの乱れ・飛散	○	×	×	×	×
	粘着力					
	照射前(g/25mm)	251	221	253	252	251
総合評価	照射後(g/25mm)	23	24	25	25	24
		×	×	×	×	×

*注: 促進試験・・・50℃×240時間環境下に放置後の各種特性

蛍光灯下・・・500ルクス×240時間環境下に放置後の各種特性

【0027】

【発明の効果】本発明の半導体ウエハ加工用粘着シートは、基材を25%伸長した時の伸び応力が800g/cm以上1600g/cm未満で、且つ60秒後に測定した残留応力が200g/cm以上400g/cm未満の特性を有しているため、エキスパンディング時の延伸性に優れ、チップも均一に整列する。また、十分な応力緩和性を持つため、ピックアップ時に局所的な応力の集中が無く、チップの整列性が保持され、ピックアップも容易になる。更に、粘着剤層がベースポリマー、特定分子

40 量を有する多官能ウレタンアクリレート系オリゴマー、光重合開始剤及び特定の粘着付与樹脂を含有するので、半導体ウエハに対して、紫外線及び/又は放射線の照射前には十分な粘着力と凝集力を有し、照射後にはピックアップ等を行う際の最適値まで粘着力を低下させることができ、更には、熱あるいは蛍光灯下に長時間暴露されても紫外線及び/又は放射線の照射前後における半導体ウエハに対する粘着力の変化のない安定した半導体ウエハ加工用粘着シートを得ることができる。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 9 J 7/02	J J U			
	J J W			
	J K E			
	J K K			
	K J F			
H 0 1 L 21/301				